

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-017315  
 (43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.CI.

H01H 47/04  
H01H 47/32

(21)Application number : 06-176100  
 (22)Date of filing : 04.07.1994

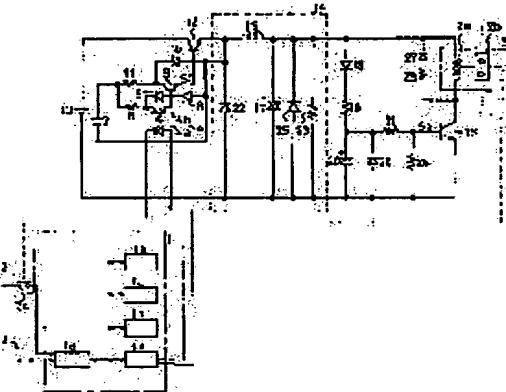
(71)Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD  
 (72)Inventor : TSUNODA TAKANORI  
 UNO KATSUHIKO

## (54) SWITCH CONTROLLER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the damage of peripheral parts by reverse surge so as to improve the reliability by lowering the voltage to be applied to a solenoid coil by the program of a controller.

**CONSTITUTION:** A controller 1 is changed over instantaneously from the power-on voltage control to emergency open control by the operation signal of 'off' of a switch 3. At this time, the signal supplied to a light emitting diode 4a changes to a retention pulse signal, and a control signal S1 is changeover to a periodic pulse signal, and a transistor 12 is switched. And, the switching of a transistor 12 is continued for the preset period of voltage lowering, and the application voltage of a solenoid coil 2a is lowered to the retention voltage. When the voltage lowering period passes, an OFF signal S1 is retained on OFF level, and the transistor 12 is turned off, and the application voltage of the solenoid coil 2 is vanished, and a switch 2 is opened. Accordingly, since the application voltage of the solenoid coil 2a is lowered when opening the switch 2 in charge, the breakdown by open surge of the transistors 12, 16, etc., is prevented, whereby the reliability improves.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3551477

[Date of registration] 14.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-17315

(43)公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 H 47/04

47/32

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平6-176100

(22)出願日

平成6年(1994)7月4日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地

(72)発明者 角田 孝典

京都市右京区梅津高畠町47番地 日新電機  
株式会社内

(72)発明者 鵜野 克彦

京都市右京区梅津高畠町47番地 日新電機  
株式会社内

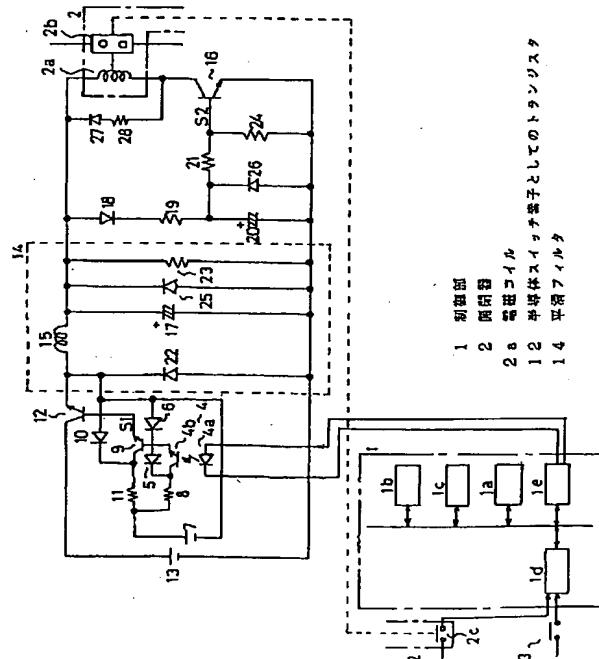
(74)代理人 弁理士 藤田 龍太郎

(54)【発明の名称】 開閉器制御装置

(57)【要約】

【目的】 直流電気保持式の開閉器の投入中に開放制御が発生したときの投入電圧の印加停止に伴う過大な逆サージの発生を防止する。

【構成】 制御部1に、投入電圧制御中の開閉器2の開放制御の発生により即時に投入電圧制御から非常開放制御に切換える制御切換手段と、非常開放制御により、所定期間トランジスタ12をスイッチングして開閉器2の電磁コイル2aの印加電圧をほぼ保持電圧まで減圧した後トランジスタ12をオフして開閉器2を開放する開放制御手段とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と直流電気保持式の開閉器の電磁コイルとの間に設けられ、制御部の駆動制御により前記直流電源を断続する半導体スイッチ素子と、該スイッチ素子の断続出力を平滑して前記電磁コイルに供給する平滑フィルタとを備え、

前記開閉器の投入時、前記制御部の投入電圧制御により、前記半導体スイッチ素子を連続的にオンして前記電磁コイルに投入電圧を印加し、

前記開閉器の閉成後、前記制御部を前記投入電圧制御から保持電圧制御に切換える、

該保持電圧制御により、前記半導体スイッチ素子をスイッチングして前記電磁コイルの印加電圧を保持電圧に減圧し、

前記開閉器の開放制御が発生するまで前記電磁コイルに前記保持電圧を印加して前記開閉器を閉成保持する開閉器制御装置において、

前記制御部に、

前記投入電圧制御中の前記開閉器の開放制御の発生により即時に前記投入電圧制御から非常開放制御に切換える制御切換手段と、

前記非常開放制御により、所定期間前記半導体スイッチ素子をスイッチングして前記電磁コイルの印加電圧をほぼ前記保持電圧まで減圧した後前記半導体スイッチ素子をオフして前記開閉器を開放する開放制御手段とを備えた開閉器制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、直流電気保持式の開閉器の開閉を制御する開閉器制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種電気保持式の開閉器は比較的大きな投入電圧により投入されて閉成すると、その後は印加電圧を保持電圧に減圧して閉成状態に保たれる。

したがって、この電気保持式の開閉器の開閉を制御する従来の開閉器制御装置は、つぎに説明するように構成される。

【0003】 つぎに、従来の開閉器制御装置につき、本願発明の1実施例に対応する図1を参照して説明する。

図1はコンピュータのソフトウェア処理により開閉制御する場合を示し、マイクロコンピュータ構成の制御部1は、給電によりトリガされると、内部の演算処理部(CPU)1aがROM1bに保持された開閉制御プログラムをワーキング用及び情報記憶用のRAM1cを用いて常時実行する。

【0004】 この開閉制御プログラムは従来は図4に示すステップS<sub>1</sub>～S<sub>9</sub>により形成され、このプログラムのステップS<sub>1</sub>により制御部1は最初に指示指令(「入」指令)の入力待ち(待機)になる。

【0005】 そして、t<sub>1</sub>に交流レギュレータ等の制御対象

の開閉器2の投入操作が行われ、情報スイッチ3が押されてこのスイッチ3の「入」指令の接点信号が制御部1の入力インタフェース1dに与えられると、ステップS<sub>1</sub>を肯定(Y)で通過してステップS<sub>2</sub>の投入電圧制御に移行し、出力インタフェース1dから絶縁分離用のホトカプラー4の発光ダイオード4aに連続的にオン信号を供給し、ダイオード4aを点灯保持する。

【0006】 このダイオード4aの点灯によりホトカプラー4のホトランジスタ4bがオンし、このとき、ダイオード5, 6がオフしているため、例えば直流15Vの補助電源7が抵抗8、トランジスタ4bのコレクタ、エミッタを介してこのトランジスタ4bにダーリントン接続された駆動制御用のトランジスタ9のベースに与えられ、このトランジスタ9がオンする。

【0007】 さらに、ダイオード10がオフしているため、補助電源7により図5に示すオンレベルの制御信号S<sub>1</sub>が形成され、この制御信号S<sub>1</sub>が抵抗11トランジスタ9のコレクタ、エミッタを介して開閉制御の半導体スイッチ素子としての主トランジスタ12のベースに印加され、主トランジスタ12がオンする。

【0008】 このトランジスタ12は、コレクタが例えば直流200Vの主電源13の正極に接続され、エミッタが平滑フィルタ14の平滑リアクトル15、開閉器2の電磁コイル2a、開閉制御用の補助トランジスタ16のコレクタ、エミッタを介して主電源13の負極に接続され、主電源13と電磁コイル2aとの間に設けられる。

【0009】 そして、トランジスタ12がオンすると、ダイオード5, 6, 10がオンしてトランジスタ4b, 9の駆動電源が補助電源7から主電源13に切替わり、この電源13に基づくオンレベルの制御信号S<sub>1</sub>によりトランジスタ12はオンし続ける。

【0010】 また、リアクトル15を介した主電源13が積分用のコンデンサ17に注入されるとともにダイオード18、抵抗19を介して時定数用のコンデンサ20に注入され、このコンデンサ20の充電により、抵抗21を介してトランジスタ16のベースに図5に示すオンレベルの制御信号S<sub>2</sub>が与えられ、トランジスタ16がオンする。

【0011】 そして、トランジスタ16がオンすると、リアクトル15を介した主電源13により電磁コイル2aが通電駆動される。

【0012】 このとき、トランジスタ12が連続的にオンするため、図5に示すように電磁コイル2aにほぼ主電源13の電圧に相当する比較的大きな投入電圧E<sub>1</sub>が印加され、この投入電圧E<sub>1</sub>の印加により開閉器2はt<sub>2</sub>に主回路接点2bが閉成して投入される。

【0013】 また、主回路接点2bの閉成に連動して開閉器2の補助接点2cが閉成し、この接点2cの閉成の接点信号が開閉器2の投入完了信号として入力インタフ

エース 1 d に供給される。

【0014】そして、制御部 1 は投入完了信号により開閉器 2 の投入を確認すると、図 4 のステップ S<sub>5</sub> の保持電圧制御に移行し、発光ダイオード 4 a に供給する信号を連続的なオン信号からパルス信号に変更し、トランジスタ 1 2 のベースの制御信号 S<sub>1</sub> を周期的なパルス信号に切換える。

【0015】この信号の切換えによりトランジスタ 1 2 は連続的なオンからスイッチングに移行し、このスイッチングにより主電源 1 3 を断続する。

【0016】さらに、この断続により生じたトランジスタ 1 2 のエミッタのパルス出力がリアクトル 1 5、コンデンサ 1 7 により平滑されるとともに、トランジスタ 1 2 のオフ期間にリアクトル 1 5 のエネルギーがフライハイルダイオード 2 2 を介して放出され、開閉器 2 の投入状態の維持に必要な例えば 2 4 V の保持電圧 E<sub>2</sub> (« E<sub>1</sub> ) に減圧した直流電源が形成される。

【0017】そして、この保持電圧 E<sub>2</sub> の直流電源により、トランジスタ 1 6 がオン状態に保たれて電磁コイル 2 a の印加電圧が投入電圧 E<sub>1</sub> から保持電圧 E<sub>2</sub> に減圧されて開閉器 2 が電気的に投入状態に保持される。

【0018】つぎに、t<sub>3</sub> に開放操作が行われて操作スイッチ 3 が押され、このスイッチ 3 の「切」指令の接点信号が入力インターフェース 1 d に与えられると、制御部 1 が図 4 のステップ S<sub>6</sub> を肯定で通過してステップ S<sub>7</sub> の開放制御に移行する。

【0019】この開放制御になると、制御部 1 は発光ダイオード 4 a のオン信号供給を即時に停止し、トランジスタ 4 b, 9 をオフして制御信号 S<sub>1</sub> をオフレベルに固定し、トランジスタ 1 2 をオフする。

【0020】そして、このトランジスタ 1 2 のオフにより、電磁コイル 2 a の印加電圧がリアクトル 1 5、コンデンサ 1 7、抵抗 2 3 等に基づく時定数で低下して消失し、主回路接点 2 b が開放して開閉器 2 が開放する。

【0021】また、トランジスタ 1 2 がオフすると、コンデンサ 2 0 の電荷がコンデンサ 2 0, 抵抗 2 1, 2 4 等に基づく時定数で放電し、一定時限後にトランジスタ 1 6 がオフして電磁コイル 2 a の通電路が開放され、開閉器 2 の開放時限が規制される。

【0022】さらに、開閉器 2 が開放すると、主回路接点 2 b の開放に連動して補助接点 2 c が開放し、この接点 2 c の開放の接点信号が開閉器 2 の開放完了信号として入力インターフェース 1 d に供給される。

【0023】そして、通常は「切」指令の発生直後に「入」指令が発生しないため、制御部 1 は図 4 のステップ S<sub>8</sub> を否定で通過してステップ S<sub>9</sub> に移行し、このステップ S<sub>9</sub> により前記の開放完了信号により開閉器 2 の開放を確認すると、ステップ S<sub>1</sub> の指令待機に戻る。なお、図 1 の 2 5 ~ 2 7 は逆サージ防止等に用いられるダイオード、2 8 は限流用の抵抗である。

## 【0024】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の開閉器制御装置の場合、「切」指令により開閉器 2 の開放制御が発生すると、即時にトランジスタ 1 2 をオフして電磁コイル 2 a の通電を停止する構成であるため、とくに、投入電圧制御が行われる図 5 の t<sub>1</sub> ~ t<sub>2</sub> の投入期間中の t<sub>x</sub> に「切」指令により開閉器 2 の開放制御が発生し、図 4 のステップ S<sub>3</sub> を肯定で通過してステップ S<sub>1</sub> の開放制御に移行してトランジスタ 1 2 がオフするときは、その直前の電磁コイル 2 a の印加電圧が大きな投入電圧 E<sub>1</sub> であるため、電磁コイル 2 a の蓄積エネルギー等に基づく過大な開放サージが発生し、このサージによりトランジスタ 1 2, 1 6 等の破損が発生して信頼性の向上等が図れない問題点がある。

【0025】本発明は、直流電気保持式の開閉器の投入中に開放制御が発生したときの投入電圧の制御停止に伴う過大な逆サージの発生を防止することを目的とする。

## 【0026】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明の開閉制御装置においては、制御部に、投入電圧制御中の開閉器の開放制御の発生により即時に投入電圧制御から非常開放制御に切換える制御切換手段と、非常開放制御により、所定期間半導体スイッチ素子をスイッチングして開閉器の電磁コイルの印加電圧をほぼ保持電圧まで減圧した後半導体スイッチ素子をオフして開閉器を開放する開放制御手段とを備える。

## 【0027】

【作用】前記のように構成された本発明の開閉器制御装置の場合、投入電圧制御により開閉器の電磁コイルに投入電圧が印加される開閉器の投入中に開放制御が発生すると、制御切換手段により即時に投入電圧制御から非常開放制御に切換わる。

【0028】そして、この非常開放制御に切換わると、開放制御手段により、所定期間半導体スイッチ素子をスイッチングして電磁コイルの印加電圧をほぼ保持電圧まで減圧した後に、半導体スイッチ素子をオフして電磁コイルの給電を停止し、開閉器を開放する。

【0029】したがって、半導体スイッチ素子がオフして開閉器が開放するときに、その直前の電磁コイルの印加電圧が投入電圧より十分に低くなり、従来の過大な逆サージの発生が防止される。

## 【0030】

【実施例】1 実施例について、図 1 ないし図 3 を参照して説明する。図 1 において、従来装置と異なる点は、制御部 1 の ROM 1 b に保持された開閉制御プログラムを変更し、制御部 1 に、投入電圧制御中の開閉器 2 の開放制御の発生により即時に投入電圧制御から非常開放制御に切換える制御切換手段と、非常開放制御により、所定期間半導体スイッチ素子としてのトランジスタ 1 2 をス

イッキングして電磁コイル 2 a の印加電圧をほぼ保持電

5

圧  $E_2$  まで減圧した後トランジスタ 1 2 をオフして開閉器 2 を開放する開放制御手段とを備えた点である。

【0031】そして、制御部 1 は給電によりトリガされると、ROM 1 b の開閉制御プログラムを実行する。このプログラムは図 2 のステップ S<sub>1</sub> ~ S<sub>11</sub> により形成され、通常は、図 4 のステップ S<sub>1</sub> ~ S<sub>9</sub> に対応するステップ S<sub>1</sub> ~ S<sub>9</sub> により、従来装置と同様の投入電圧制御、保持電圧制御、開放制御を実行する。

【0032】つぎに、開閉器 2 の投入中に「切」指令に基づく開放制御が発生した場合について説明する。まず、従来装置と同様 t<sub>1</sub> に投入操作が行われると、スイッチ 3 の「入」指令の操作信号に基づき、制御部 1 が図 2 のステップ S<sub>2</sub> の投入電圧制御に移行し、図 3 に示すオンレベルの制御信号 S<sub>1</sub> によりトランジスタ 1 2 が連続的にオンする。

【0033】また、図 3 に示すオンレベルの制御信号 S<sub>2</sub> によりトランジスタ 1 6 をオンする。そして、トランジスタ 1 2, 1 5 がオンして電磁コイル 2 a に投入電圧 E<sub>1</sub> が印加される開閉器 2 の投入中の図 3 の t<sub>x</sub> に、スイッチ 3 の「切」指令の操作信号が発生すると、制御切換手段により、制御部 1 が投入電圧制御から非常開放制御に即時に切換わり、図 2 のステップ S<sub>3</sub> を肯定で通過してステップ S<sub>10</sub> に移行する。

【0034】このとき、制御部 1 は開放制御手段の非常開放制御により、保持電圧制御の場合と同様、発光ダイオード 4 a に供給する信号を保持パルス信号に変更し、図 3 に示すように制御信号 S<sub>1</sub> を周期的なパルス信号に切換えてトランジスタ 1 2 をスイッチングする。

【0035】そして、ステップ S<sub>10</sub>, S<sub>11</sub> のタイマ動作によりトランジスタ 1 2 のスイッチングを予め設定した減電圧期間 T<sub>0</sub> (所定期間) 継続し、電磁コイル 2 a の印加電圧を図 3 に示すようにしてほぼ保持電圧 E<sub>2</sub> まで減圧する。

【0036】なお、減電圧期間 T<sub>0</sub> は、電磁コイル 2 a の直流抵抗成分、リアクタンス成分を R<sub>d</sub>, L<sub>x</sub> とすると、つぎの数式の式から求められて設定される。

【0037】

【数1】

$$E_2 = E_1 \cdot (1 - e^{-\frac{R_d}{L_x} T_0})$$

【0038】そして、減電圧期間 T<sub>0</sub> が経過して図 3 の t<sub>y</sub> になると、ステップ S<sub>11</sub> を肯定で通過してステップ S<sub>7</sub> に移行し、通常の開放制御の場合と同様、制御信号 S<sub>1</sub> をオフレベルに保ってトランジスタ 1 2 をオフし、電磁コイル 2 a の印加電圧を消失して開閉器 2 を開放する。

【0039】したがって、投入中の開閉器 2 を開放するときに、電磁コイル 2 a の印加電圧が投入電圧 E<sub>1</sub> より十分低い保持電圧 E<sub>2</sub> 程度になり、従来装置の場合のよ

50

6

うな過大な開放サージの発生が防止され、トランジスタ 1 2, 1 6 等の周辺回路部品の開放サージによる破損が防止され、信頼性が向上する。

【0040】そして、減電圧期間 T<sub>0</sub> の制御信号 S<sub>1</sub> のパルス周期は、前記実施例のように一定周期に設定しする代わりに、時間とともに長周期に可変してもよく、この場合は電磁コイル 2 a の印加電圧が図 3 の破線①に示すように、実線②の一定周期の場合より滑らかに減少変化し、破損防止等が一層効果的に行える。

【0041】また、前記実施例では半導体スイッチ素子をトランジスタにより形成したが、半導体スイッチ素子がサイリスタ等の場合にも適用できるのは勿論である。

【0042】つぎに、前記実施例ではトランジスタ 1 2 を介した主電源に基づくコンデンサ 2 0 の充放電により、いわゆる自己バイアス制御でトランジスタ 1 6 のスイッチングを制御したが、例えば制御部 1 からトランジスタ 1 6 のベースに制御信号を供給してトランジスタ 1 6 のスイッチングを制御してもよい。そして、構成の簡素化等を図るときは、トランジスタ 1 6 を省いてよい。

【0043】つぎに、前記実施例においては、制御部 1 をマイクロコンピュータにより形成し、いわゆるソフトウエア処理で開閉器 2 を開放制御したが、例えば、制御部 1 をゲート回路、タイマ回路等により形成し、いわゆるハードウエア処理により開閉器 2 を開放制御するようにもよい。

【0044】また、平滑フィルタ 1 4 等の構成は実施例に限定されるものではない。そして、直流電気保持式の種々の開閉器の制御に適用できるのは勿論であり、この場合、主電源 1 3 の電圧、減電圧期間 T<sub>0</sub> 等は開閉器の特性等に応じて設定すればよい。

【0045】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されるため、以下に記載する効果を奏する。制御部 1 の投入電圧制御により開閉器 2 の電磁コイル 2 a に投入電圧が印加される開閉器 2 の投入中に開放制御が発生すると、制御切換手段により即時に投入電圧制御から非常開放制御に切換わり、開放制御手段により所定期間半導体スイッチ素子（トランジスタ 1 2）をスイッチングして電磁コイル 2 a の印加電圧をほぼ保持電圧に減圧した後、半導体スイッチ素子をオフして電磁コイル 2 a の給電を停止し、開閉器 2 を開放したため、半導体スイッチ素子がオフして開閉器 2 が開放する直前の電磁コイル 2 a の印加電圧が投入電圧からほぼ保持電圧に減圧され、従来の投入電圧に伴う過大な逆サージの発生が防止され、この逆サージによる周辺部品の破損が防止されて信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の開閉器制御装置の1実施例の結線図である。

7

8

【図2】図1の制御部の動作説明用のフローチャートである。

【図3】図1の動作説明用のタイミングチャートである。

【図4】従来装置の制御部の動作説明用のフローチャートである。

【図5】従来装置の動作説明用のタイミングチャートである。

ある。

#### 【符号の説明】

1 制御部

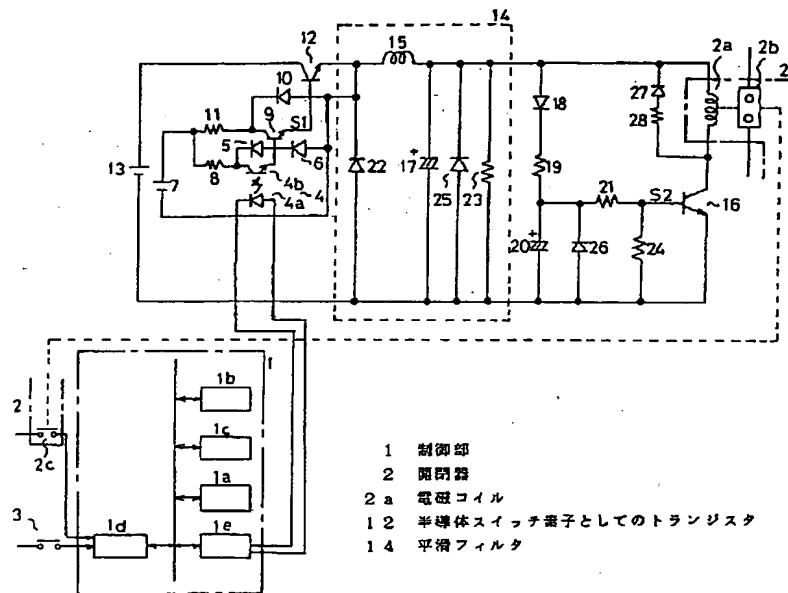
2 開閉器

2 a 電磁コイル

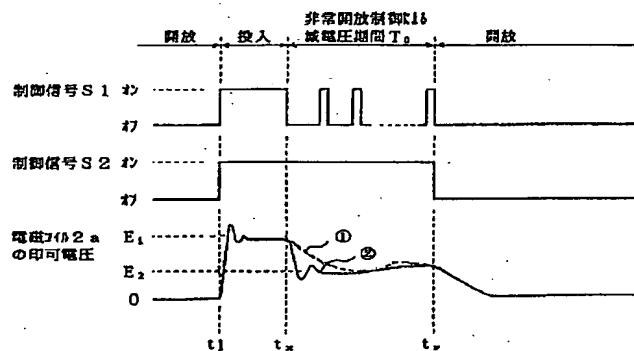
1 2 半導体スイッチ素子としてのトランジスタ

1 4 平滑フィルタ

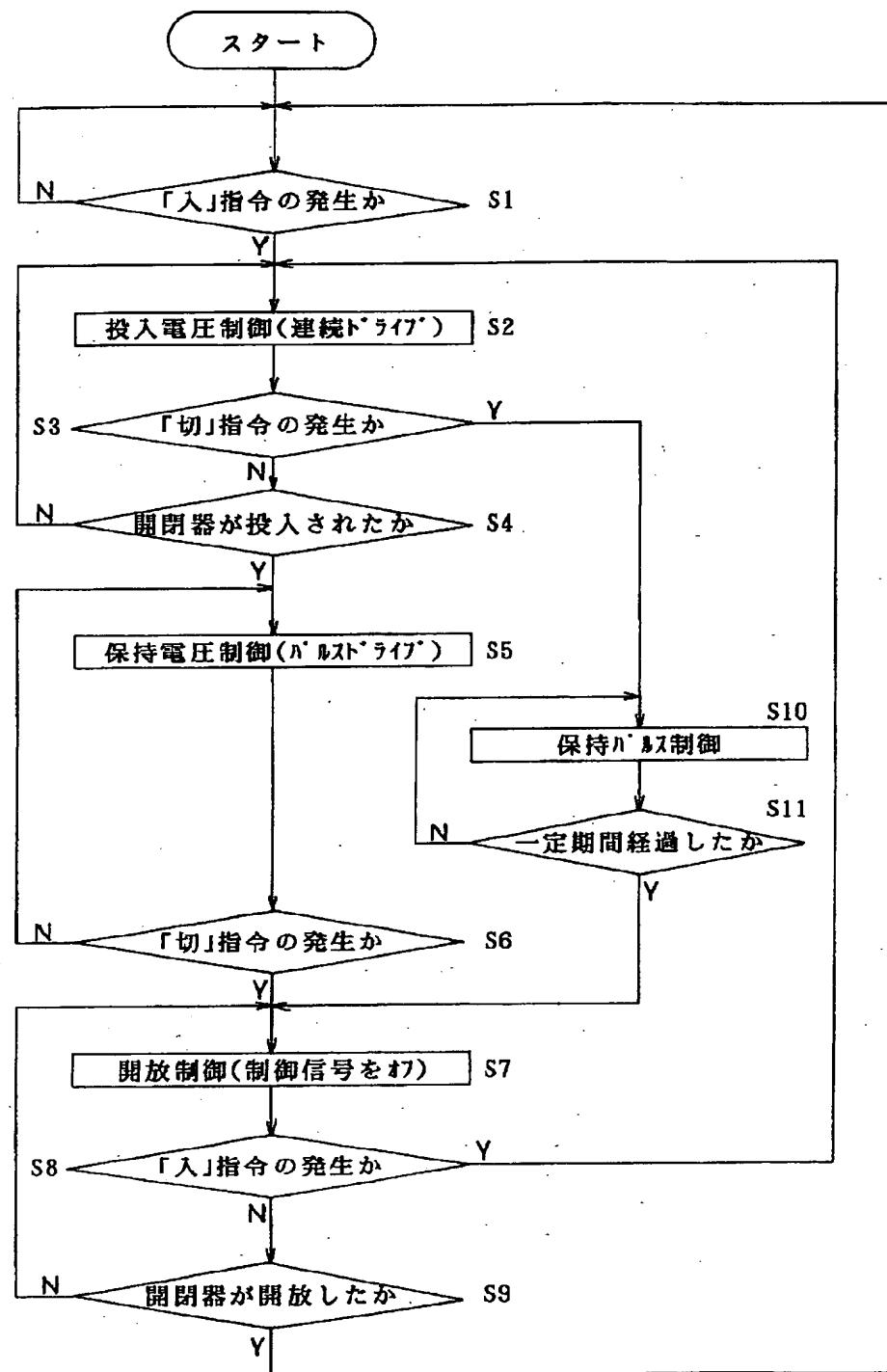
【図1】



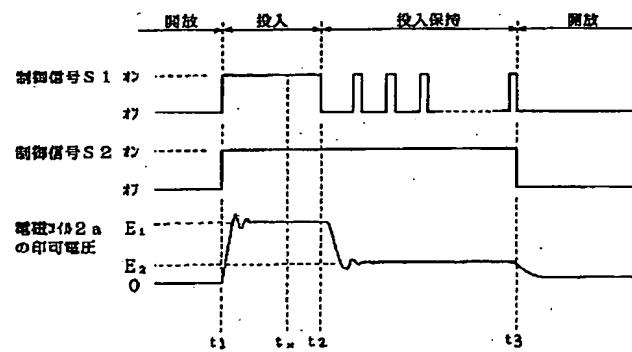
【図3】



【図2】



【図5】



【図4】

